

Определены условия извлечения галактозы из водных вытяжек безлактозных молочных продуктов: концентрация сульфата аммония (38 мас. %), экстрагент – смесь этилацетат – изопропиловый спирт (2:3), исходное соотношение объемов водной и органической фаз (15:1), продолжительность экстракции (5–10 мин), pH (4,5 – 5,5). В разработанных условиях достигается 88 %-ое извлечение галактозы.

После расслаивания системы экстракт отделяют, разбавляют в 10 раз изопропиловым спиртом и количественно переносят в ячейку для потенциометрического титрования. Титруют 0,1 моль/дм³ раствором борной кислоты в изопропиловом спирте. Измерения проводят в стандартной ячейке (платиновый и хлоридсеребряный электроды). Строят график зависимости электродного потенциала от объема титранта.

Проанализированы 4 молочных и кисломолочных напитка, не содержащих лактозу, произведенных в Финляндии компанией «Valio». Во всех проанализированных продуктах содержание углеводов на 100 см³ не превышает заявленное производителем. Лактоза в составе безлактозных продуктах производства «Valio» не обнаружена.

СЕЛЕКТИВНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛЮКОЗЫ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ НАПИТКАХ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЖИДКОСТНОЙ ЭКСТРАКЦИИ

Бычкова А.А.⁽¹⁾, Мокшина Н.Я.⁽²⁾, Коренман Я.И.⁽¹⁾

⁽¹⁾Воронежский государственный университет инженерных технологий
394036, г. Воронеж, пр. Революции, д. 19

⁽²⁾Военно-воздушная академия
им. профессора Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина
394064, г. Воронеж, ул. Старых большевиков, д. 54а

В последние годы заметное распространение получили алкогольные и безалкогольные энергетические напитки. В качестве подсластителя в таких напитках применяется глюкоза или глюкозно-фруктозный сироп. Содержание углеводов в продуктах спортивного питания и энергетических напитках строго регламентируется, поскольку максимальный эффект от их применения достигается при определенной концентрации компонентов, в том числе глюкозы. В связи с распространяющейся фальсификацией продуктов пищевой и фармацевтической промышленности актуальность приобретает разработка надежных и легко выполнимых методик раздельного определения компонентов и установления подлинности напитков.

Цель данного исследования состоит в разработке эффективных экстракционных систем для извлечения и концентрирования глюкозы и после-

дующего ее определения в энергетических напитках методом потенциометрического титрования в неводной среде.

Изучена экстракция глюкозы смесями этилацетат – гидрофильный алифатический спирт. Спирты относятся к ассоциированным растворителям, однако при введении в систему спирт – вода дополнительного растворителя, например, этилацетата, происходит ослабление межмолекулярных водородных связей, образующихся при ассоциации спиртов. При этом усиливается сольватация глюкозы. Экстракция сопровождается синергетическим эффектом, максимум отклонения коэффициентов распределения от аддитивности достигается при содержании этилацетата в смеси не более 0,4 мол. доли. Это указывает на снижение влияния эфира на самоассоциацию спирта при насыщении им органической фазы. Максимальные коэффициенты распределения глюкозы установлены при экстракции смесью на основе изопропилового спирта, что объясняется наибольшим содержанием воды в изоляте по сравнению с экстракцией другими изученными нами спиртами. Наиболее эффективна для извлечения глюкозы система этилацетат – изопропиловый спирт в соотношении 2 : 3 (степень извлечения 74 %).

Разработана методика потенциометрического титрования глюкозы в неводной среде. Изучены условия титрования: применяемые электроды, природа и концентрация титранта (раствор борной кислоты). Борная кислота способствует переходу глюкозы в ионную форму, что позволяет селективно определять ее в экстракте из энергетического напитка. В качестве растворителя применяли входящий в состав селективного для глюкозы экстрагента (изопропиловый спирт).

Проанализированы следующие алкогольные и безалкогольные энергетические напитки, производимые в России: «Adrenaline nature» (производство ООО «Мегапак»), «Adrenaline rush» (ООО «Мегапак»), «Jaguar» (ООО «Юнатед Боттлинг групп»), «Strike» (ООО «Артисан»), «Coca-cola» (ООО «Кока-кола ЭйчБиСи Евразия»). В напитках найденное содержание глюкозы в общем соответствуют заявленному производителями и находятся на безопасном уровне, достаточном для достижения необходимого эффекта от их применения.

Разработанная методика легко выполнима, характеризуется точностью, низкими пределами обнаружения глюкозы ($0,05 \cdot 10^{-3}$ г/см³), малым расходом реактивов, экспрессностью (продолжительность анализа 40-50 мин).